

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-359153

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04B 7/26

H04B 17/00

H04L 12/56

H04L 29/00

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-180212

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.06.2000

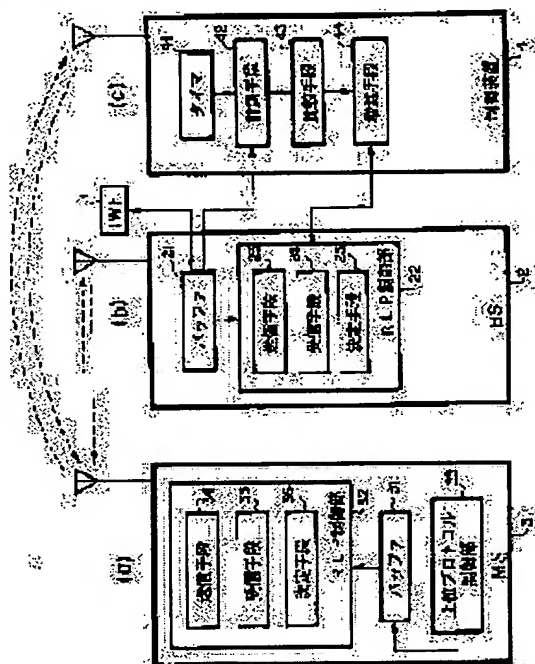
(72)Inventor : SAKATA MASAYUKI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION AND MOBILE STATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently transmit and receive non-voice data by increasing/ decreasing the number of radio lines to be used between a base station and a mobile station.

SOLUTION: This system is provided with a controller 4 to control the quantity of the radio lines, which is constituted of a measuring means 42 for measuring the data storage amounts of a buffer 21 of a base station 2 or a buffer 31 of a mobile station 3, a comparing means 43 for comparing each data storage amount measured by the measuring means 42 with first and second thresholds, and an increasing/decreasing means 44 for increasing/decreasing the quantity of radio lines so that each data storage amount can be set between the first threshold and the second threshold based on the compared result of the comparing means 43.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-359153

(P2001-359153A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 17/00	B 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/26		7/26	1 0 5 D 5 K 0 3 4
17/00			K 5 K 0 4 2
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 C 5 K 0 6 7
29/00		13/00	S
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-180212(P2000-180212)

(22) 出願日 平成12年6月15日(2000. 6. 15)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 坂田 正行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 稯平

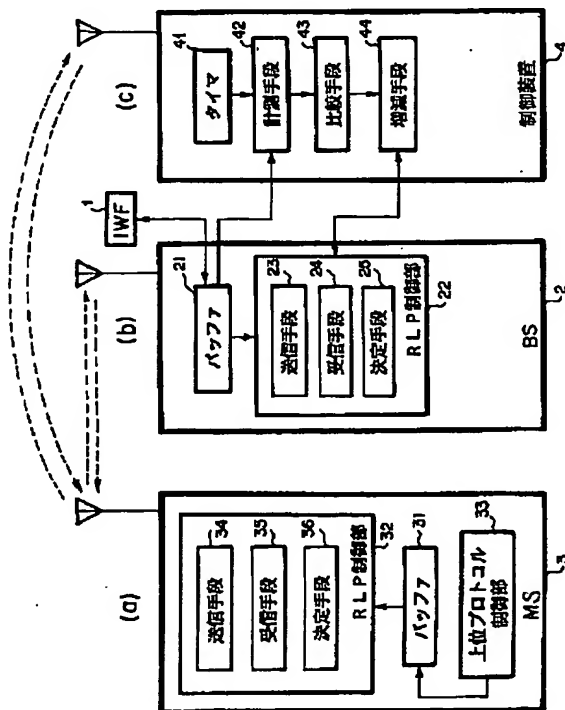
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、基地局及び移動局

(57) 【要約】

【課題】 基地局と移動局との間で使用している無線回線の数を増減して、非音声データを効率よく送受信することを課題とする。

【解決手段】 基地局2のパッファ21又は移動局3のパッファ31のデータ蓄積量を計測する計測手段42と、計測手段42によって計測されたデータ蓄積量の各々と第1、第2のしきい値とを比較する比較手段43と、比較手段43の比較結果に基づいてデータ蓄積量の各々が第1のしきい値と第2のしきい値の間になるように無線回線の数量を増減する増減手段44とを有する無線回線の数量の制御装置4とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局に対してデータを送信する際に使用する下り回線の数量を決定する第 1 決定手段と、前記データを一時的に蓄積する第 1 バッファと、前記第 1 決定手段によって決定された数量の前記下り回線を通じて前記第 1 バッファに蓄積されている前記データを前記移動局に対して送信する第 1 データ送信手段とを備えた基地局と、

前記基地局に対してデータを送信する際に使用する上り回線の数量を決定する第 2 決定手段と、前記データを一時的に蓄積する第 2 バッファと、前記第 2 決定手段によって決定された数量の前記上り回線を通じて前記第 2 バッファに蓄積されている前記データを前記基地局に対して送信する第 2 データ送信手段とを備えた移動局と、前記第 1 バッファ、前記第 2 バッファのデータ蓄積量の各々を計測する第 1、第 2 計測手段と、前記第 1、第 2 計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第 1、第 2 のしきい値とを各々比較する第 1、第 2 比較手段と、前記第 1、第 2 比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値の間になるように前記上り回線又は前記下り回線の数量を増減する第 1、第 2 増減手段とを有する無線回線の数量の制御装置とを備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記制御装置は、前記第 1 又は第 2 計測手段によって前記第 1 又は第 2 バッファのデータ蓄積量を計測するタイミングを計時するためのタイマを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記制御装置は、前記移動局又は前記基地局に内蔵されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】 前記第 1、又は第 2 増減手段によって増加された無線回線の数量が前記基地局と前記移動局との間で通信の開始時に相互に確認して使用できる前記上り回線又は下り回線の最大数を超えないようにすることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 5】 移動局に対してデータを送信する際に使用する無線回線の数量を決定する決定手段と、前記データを一時的に蓄積するバッファと、前記決定手段によって決定された数量の前記無線回線を用いて前記バッファに蓄積されている前記データを前記移動局に対して送信するデータ送信手段とを備えた基地局において、前記バッファのデータ蓄積量の各々を計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第 1、第 2 のしきい値とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値の間になるように前記無線回線の数量を増減する増減手段とを有する無線回線の数量の制御装置とを備えることを

特徴とする基地局。

【請求項 6】 基地局に対してデータを送信する際に使用する無線回線の数量を決定する決定手段と、前記データを一時的に蓄積するバッファと、前記決定手段によって決定された数量の前記無線回線を用いて前記バッファに蓄積されている前記データを前記基地局に対して送信するデータ送信手段とを備えた移動局において、前記バッファのデータ蓄積量の各々を計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第 1、第 2 のしきい値とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第 1 のしきい値と前記第 2 のしきい値の間になるように前記無線回線の数量を増減する増減手段とを有する無線回線の数量の制御装置とを備えることを特徴とする移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システム、基地局及び移動局に関し、特に、複数の無線回線を用いてデータの送受信を行う無線通信システム、基地局及び移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話機、PHSなどの移動局と基地局との間でデータを送受信する際に、複数の無線回線を用いて音声データなどのリアルタイム性が要求されるデータ以外のデータ（以下、「非音声データ」と称する。）の送受信を行う手法が、たとえばTIA/EIAから発行されたTIA/EIA-95-B(Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Wideband Spread Spectrum Cellular Systems 00/MAR/99)や、TIA/EIA/IS-707-A(Data Service Options for Spread Spectrum Systems 00/APR/99)に規格されている。

【0003】上記規格のたとえばTIA/EIA/IS-707A.8(Radio Link Protocol Type 2)によると、下り回線及び上り回線が、9.6Kbps又は14.4Kbpsの速度でデータ伝送できる無線回線を各々最大8回線ずつ使用することができるとされており、たとえば基地局側でヘッダ部分にRLPである旨を付して非音声データを複数の下り回線に順々に振り分けて送信し、移動局側で受信したデータをヘッダ部分のRLPに従って1つにまとめるようにして通信している。

【0004】このような手法により、TIA/EIA/IS-707A.のRLP Type1の下り回線及び上り回線を1回線ずつ用いて通信する場合に比して、少ない伝送時間で非音声データを送受信できるようにしている。なお、移動局と基地局との間で種々のデータを送受信する前に、これらの間で使用する無線回線の数が決定され、その決定した数の無線回線を使用して、データを送受信するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では、種々のデータを送受信する前に、移動局と基地局との間で使用する無線回線の数が決定され、その決定された数の無線回線を使用して通信がされているが、通信中に、非音声データのデータ量に応じて使用している無線回線の数が増減されていなかった。

【0006】そのため、送信したいデータ量が多い場合にはデータを所要の伝送時間で伝送できなかったり、送信したいデータ量が少ない場合には確保している無線回線を有効に使用せず、不要な無線回線が生じることもあった。この場合、この不要な無線回線の確保によって基地局と周囲に存在する他の移動局との間で使用できる無線回線の数が減り、無線通信システム内でデータを効率よく送受信することができない。

【0007】そこで、本発明は、通信中に基地局と移動局との間で使用している無線回線の数を増減して、非音声データを効率よく送受信することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、移動局に対してデータを送信する際に使用する下り回線の数を決定する第1決定手段と、前記データを一時的に蓄積する第1バッファと、前記第1決定手段によって決定された数の前記下り回線を通じて前記第1バッファに蓄積されている前記データを前記移動局に対して送信する第1データ送信手段とを備えた基地局と、前記基地局に対してデータを送信する際に使用する上り回線の数を決定する第2決定手段と、前記データを一時的に蓄積する第2バッファと、前記第2決定手段によって決定された数の前記上り回線を通じて前記第2バッファに蓄積されている前記データを前記基地局に対して送信する第2データ送信手段とを備えた移動局と、前記第1バッファ、前記第2バッファのデータ蓄積量の各々を計測する第1、第2計測手段と、前記第1、第2計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第1、第2のしきい値とを各々比較する第1、第2比較手段と、前記第1、第2比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第1のしきい値と前記第2のしきい値の間になるように前記上り回線又は前記下り回線の数を増減する第1、第2増減手段とを有する無線回線の数の制御装置とを備えることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、移動局に対してデータを送信する際に使用する無線回線の数を決定する決定手段と、前記データを一時的に蓄積するバッファと、前記決定手段によって決定された数の前記無線回線を用いて前記バッファに蓄積されている前記データを前記移動局に対して送信するデータ送信手段とを備えた基地局において、前記バッファのデータ蓄積量の各々を計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第1、第2のしきい値とを比較する比

較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第1のしきい値と前記第2のしきい値の間になるように前記無線回線の数を増減する増減手段とを有する無線回線の数の制御装置とを備えることを特徴とする。

【0010】さらに、本発明は、基地局に対してデータを送信する際に使用する無線回線の数を決定する決定手段と、前記データを一時的に蓄積するバッファと、前記決定手段によって決定された数の前記無線回線を用いて前記バッファに蓄積されている前記データを前記基地局に対して送信するデータ送信手段とを備えた移動局において、前記バッファのデータ蓄積量の各々を計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された前記データ蓄積量の各々と第1、第2のしきい値とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記データ蓄積量の各々が前記第1のしきい値と前記第2のしきい値の間になるように前記無線回線の数を増減する増減手段とを有する無線回線の数の制御装置とを備えることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0012】（実施形態1）

（構成の説明）図1は、本発明の実施形態1の無線通信システムの構成図である。図1には、相互変換装置（Inter Working Function：以下、「IWF」と称する。）1と、2台の移動制御局（Base Station：以下、「BS」と称する。）2、2'と、移動局（Mobile Station：以下、「MS」と称する。）3、3'と、2台の制御装置4、4'とを示している。なお、実際には、他にも複数のMS、BS等が無線通信システム上に存在する。

【0013】IWF1は、図示しないフレームリレー網やSMDS（Switched Multi-megabit Service）網に接続されており、また、IWF1とBS2、2'とは、光ファイバなどのケーブルを介して接続されており、このケーブルのうち一方を非音声データの送信用とし、他方を制御信号の送信用としている。また、制御装置4、4'とBS2、2'とは各々光ファイバなどのケーブルを介して接続されている。さらに、BS2とMS3とはたとえば3本の下り回線と2本の上り回線とからなる無線回線で接続されている。MS3と制御装置4とはそれぞれ1本ずつの無線回線で接続されている。

【0014】図2は、図1のMS3、BS2及び制御装置4の内部構成を示すブロック図である。図2（a）に示すように、MS3は、BS2から送信された非音声データ及びBS2側で使用できると判定された下り回線の最大数を受信する受信手段35と、受信した下り回線として使用可能な最大数とMS3本体のデータの処理能力とに基づいて実際に使用する下り回線の数を決定する決定手段36と、BS2宛に非音声データ及び決定した下

り回線の数を送信する送信手段 34 とを備えた RLP (Radio Link Protocol) 制御部 32 と、送信手段 34 によって送信する非音声データを一時的に蓄積するバッファ 31 と、PPP (Point to Point Protocol) やその他の上位層プロトコルなどを制御する上位プロトコル制御部 33 とを備えている。

【0015】図 2 (b) に示すように、BS 2 は、IWF 1 から送信された非音声データ及び MS 3 から送信される MS 3 側で使用できると判定された上り回線の最大数を受信する受信手段 24 と、受信した上り回線として使用可能な最大数と周囲の無線回線の使用状況とに基づいて実際に使用する上り回線の数を決定する決定手段 25 と、MS 3 宛に非音声データ及び決定した上り回線の数を送信する送信手段 23 とを備えた RLP 制御部 22 と、IWF 1 からの非音声データを MS 3 へ送信する前に一時的に蓄積させてデータの送信タイミングなどを調整するバッファ 21 とを備えている。

【0016】図 2 (c) に示すように、制御装置 4 は、タイマ 41 からのタイミングに従って有線回線又は無線回線を通じてバッファ 21、31 のデータ蓄積量を計測する計測手段 42 と、計測されたデータ蓄積量と第 1、第 2 の情報量のしきい値との大小をそれぞれ比較する比較手段 43 と、比較結果に基づいて無線回線の数量を増減する増幅手段 44 とを備えている。

【0017】なお、IWF 1 は、MS 3 及び他の MS とデータの送受信を行う BS を切り替えるものであり、図示しない電話機などから送信された非音声データを BS 2 にケーブルを介して出力するものである。

【0018】また、TCP (Transport control Protocol) を使用すると、ウィンドウサイズによってデータを先送りする場合があります。この場合には、定常的にデータがバッファ 21、31 に対して出力されることになるため、バッファ 21、31 にデータが蓄積される。

【0019】(動作の説明) まず、本実施形態の動作の原理について図 1 を参照して説明する。たとえば BS 2' から送信されたデータを、IWF 1 を中継して MS 3 へ送信する場合には、データを受けた IWF 1 から BS 2 に対して、BS 2 と MS 3 との間で無線回線の数を決定させるための制御信号がケーブルを介して出力される。BS 2 では、制御信号を入力すると、BS 2 側で使用できる下り回線の最大数がいくつであるか判定される。そして、BS 2 の送信手段 23 によって、判定された下り回線の最大数が MS 3 に対して送信される。MS 3 では、受信手段 35 により送信された下り回線の最大数が受信される。

【0020】すると、これをトリガとして、MS 3 側で使用できる上り回線の最大数がいくつであるか判定される。そして、MS 3 の送信手段 34 によって、判定された上り回線の最大数が BS 2 に対して送信される。BS 2 では、受信手段 24 によりこれが受信される。

【0021】各受信手段 24、35 によって受信された使用できる無線回線の最大数は、決定手段 25、36 へ出力される。決定手段 25 では、入力した最大数と BS 2 に接続されている MS の無線回線の使用状況とに基づいて、実際に使用する上り回線の無線回線の数を決定する。また、入力した使用できる無線回線の最大数と MS 3 のデータの処理の処理能力とに基づいて下り回線の無線回線の数を決定する。こうして決定された上り回線及び下り回線の数は、送信手段 23 によって、MS 3 側へ送信され、受信手段 35 でこれが受信される。

【0022】その後、実際に BS 2 と MS 3 との間で無線回線が形成される。また、送信手段 23 は、IWF 1 に対して上り回線及び下り回線の数が決定した旨を通知する。IWF 1 は、この通知を受けると、ケーブルを介して、BS 2 に対してデータを送信する。BS 2 では、送信されたデータを受信して、バッファ 21 に一時的に蓄積する。

【0023】その後、送信タイミングなどが調整されてからバッファ 21 に蓄積しているデータを抽出して、そのヘッダ部分に RLP である旨を付してから、形成された下り回線を通じて、MS 3 に対して送信する。

【0024】ここで、BS 2 から MS 3 に対して送信するデータ量よりも、IWF 1 から送信される非音声データのデータ量の方が多い場合や、BS 2 から MS 3 に対して送信データにエラーなどが生じることによってデータを再送する必要がある場合には、バッファ 21 に蓄積されるデータ量が増加し、さらにデータの送信に遅延が生じるようになる。

【0025】このような事態を回避するには、無線回線の数を増加させて、送信するデータ量を増やすことが考えられ、たとえば、BS 2 に接続されている他の MS との間の無線回線の使用数が減るなどのように、BS 2 に接続されている他の MS の無線回線の使用状況が変われば無線回線の数を増加させることも可能となる。

【0026】一方、BS 2 から MS 3 に対して送信するデータ量よりも、IWF 1 から送信される非音声データのデータ量の方が少ない場合には、送信タイミングをとるとすぐにデータが送信されるため、バッファ 21 にデータ量が蓄積されずにほぼスルー状態で MS 3 側へ送信される。しかもデータの送信に実際使用されず、不要な無線回線が生じる。この場合、この不要な無線回線の確保によって BS 2 と周囲に存在する MS との間で使用できる無線回線の数が減り、BS 2 と周囲に存在する MS との間でデータを効率よく送受信することができない。

【0027】このように、一旦決定した無線回線の数に従って BS 2 と MS 3 との間でデータを送受信すると、一方で必要数の無線回線が確保できない事態が生じ、他方で不要な無線回線を確保する事態が生じる。

【0028】そこで、以下説明するように、本実施形態では、タイマ 41 に従って、定期的にバッファ 21、3

10

20

30

40

50

1に蓄積されているデータ量を、計測手段43によって計測して、計測されたデータ量としきい値とを比較手段43によって比較して、比較結果に基づいて無線回線の数を増減手段44によって増減する。こうして、BS2に接続されている他のMSとの間で非音声データを効率よく送受信できるようにする。

【0029】なお、上記の本実施形態の動作の原理は、IWF1からMS3側へデータが送信される場合を例に説明したが、MS3からIWF1側へデータが送信される場合にも、同様に送信手段34、23、受信手段35、24及び決定手段36により、上り回線及び下り回線の本数が決定され、その後に形成された無線回線によって、データの送受信が行われる。

【0030】図3は、無線回線（下り回線及び上り回線）の数を増加させる場合の動作を示すフローチャートである。まず、上記のような手法によって、無線回線の数が決定され、その後、実際に無線回線が形成される。そして、BS2のバッファ21にIWF1から送信されるデータが一時的に蓄積されて、送信タイミングなどが調整されてからデータの送信が開始する。すると、タイマ41がオンされ、たとえば5秒とか10秒のように一定時間毎に計測手段42に対して信号が出力される。

【0031】計測手段42は、タイマ41から信号が出力されると、所定時間が経過したと判別して（ステップA1）、これをトリガとしてバッファ21に蓄えられているデータ量を参照して、バッファ21に蓄積されているデータ量と境界値（しきい値）とを比較する（ステップA2）。

【0032】このときバッファ21に蓄積されているデータ量が境界値未満の場合には図3に示す処理を終了する。一方、バッファ21に蓄積されているデータ量が境界値以上の場合には（ステップA3）、再度、MS3に対してMS3側で使用できる下り回線の最大数がいくつであるかを増減手段44によって確認する。

【0033】そして、実際に使用している下り回線の数がステップA3で確認した下り回線の最大数よりも少ない場合には（ステップA4）、BS2本体と他のMSとの間における下り回線の使用状況が、たとえば空きチャネル数を調べるなどして、増減手段44によって確認される。そして、BS2と他のMSとの間における下り回線の使用数が少なく、BS2とMS3との間の下り回線の数を増加できる場合には、ステップS5へ移行し、そうでない場合には、図3に示す処理を終了する。

【0034】ステップS5では、増減手段44によって、バッファ21に蓄積されているデータ量に応じて、MS3側で使用できる下り回線の最大数を超えない範囲で増数が決定され、たとえばTIA/EIA-95-Bや、TIA/EIA/IS-707-Aの規定に基づいて、新たに追加する下り回線を確保して下り回線の数が増加される。

【0035】なお、ステップA2でバッファ21のデータの蓄積量との比較で用いられる境界値は、たとえば、RLPtype2を利用した場合であって、無線回線の1回線あたり、Multiplex Optionが1,3,5,7,9,11,13,15（たとえば、データ伝送速度が9.6Kbyte）の時は、最大データ伝送量が $[20\text{byte}/20\text{ms} = 5\text{Kbyte}/5\text{s}]$ であることから、5Kbyteとしている。したがって、バッファ21のデータの蓄積量が5Kbyte以上の場合には、下り回線を1回線、10Kbyte以上の時には下り回線を2回線というように、5Kbyte毎に可能な範囲で下り回線を追加する。

【0036】また、無線回線の1回線あたり、Multiple x Optionが2,4,6,8,10,12,14,16（たとえば、データ伝送速度が14.4Kbyte）の時は、最大データ伝送量が $[32\text{byte}/20\text{ms} = 8\text{Kbyte}/5\text{s}]$ であることから、境界値は、8Kbyteとしている。したがって、バッファ21のデータの蓄積量が8Kbyte以上の時には下り回線を1回線、16Kbyte以上の時には下り回線を2回線というように、8Kbyte毎に可能な範囲で下り回線を追加する。

【0037】そして、最大の下り回線が確保できたかどうかを増減手段44によって確認する（ステップA6）。下り回線の増加処理手順が完了したと確認されると、図3に示す処理が終了して、増加した下り回線もデータの送受信に使用される。このように、BS2からMS3へデータを送信する下り回線の数を増加させることで、バッファ21のデータの蓄積量が緩和され、データ遅延を解消することができる。

【0038】（実施形態2）つぎに、図3を用いて、上り回線を数を増加させる場合の動作について説明する。なお、本実施形態の無線通信システムの構成は、図1、図2と同様である。

【0039】まず、実施形態1と同様に無線回線の数が決定され、その後、実際に無線回線が形成される。そして、上位プロトコル制御部33からのデータが、MS3内のバッファ31に一時的に蓄積されて、送信タイミングなどが調整されてからデータの送信が開始する。すると、実施形態1と同様に、タイマ41からの信号によって所定時間が経過したと判別されると（ステップA1）、バッファ31に蓄積されているデータ量と境界値とを比較する（ステップA2）。

【0040】このときバッファ31に蓄積されているデータ量が境界値未満の場合には図3に示す処理を終了する。一方、バッファ31に蓄積されているデータ量が境界値以上の場合には（ステップA3）、再度、BS2に対してBS2側で使用できる上り回線の最大数がいくつであるかを増減手段44によって確認する。

【0041】そして、実際に使用している上り回線の数がステップA3で確認した上り回線の最大数よりも少ない場合には（ステップA4）、増減手段44によって、バッファ31に蓄積されているデータ量に応じて、MS3側で使用できる上り回線の最大数を超えない範囲で追

加する上り回線数が決定され、たとえばTIA/EIA-95-Bや、TIA/EIA/IS-707-Aの規定に基づいて、新たに追加する上り回線を確保して上り回線の数が増加される（ステップA5）。なお、ステップA2でバッファ31のデータの蓄積量との比較で用いられる境界値は、実施形態1と同様としている。

【0042】そして、最大の上り回線が確保できたかどうかを増減手段44によって確認する（ステップA6）。上り回線の増加処理手順が完了したと確認されると、図3に示す処理が終了して、増加した上り回線もデータの送受信に使用される。このように、MS3からBS2へデータを送信する上り回線の数量を増加させることで、バッファ31のデータの蓄積量が緩和され、データ遅延を解消することができる。

【0043】（実施形態3）図4は、無線回線を数量を減少させる場合の動作を示すフローチャートである。なお、本実施形態の無線通信システムの構成は、図1、図2と同様である。

【0044】まず、実施形態1と同様に無線回線の数決定され、その後、実際に無線回線が形成される。その後、BS2のバッファ21にIWF1から送信されるデータが一時的に蓄積されて、送信タイミングなどが調整されてからデータの送信が開始する。そして、実施形態1と同様に、タイマ41からの信号によって所定時間が経過したと判別されると（ステップA11）、計測手段42は、タイマ41からの信号をトリガとしてバッファ21に蓄えられているデータ量と境界値とを比較する（ステップA12）。

【0045】このときバッファ21に蓄えられているデータ量が境界値と比較され（ステップA13）、境界値未満であると確認された場合には図4に示す処理を終了し、一方、そうでない場合には、不要な下り回線が存在するとみなして、増減手段44によって実際に形成している下り回線の数たとえばTIA/EIA-95-Bや、TIA/EIA/IS-707-Aの規定に基づいて、たとえば半減する（ステップA14）。なお、ステップA12でバッファ21のデータの蓄積量と比較として用いられる境界値は例えば、数Kbyteのように非常に小さい値としている。

【0046】そして、下り回線の減少処理手順が完了したかどうかを増減手段44によって確認する（ステップA15）。具体的には、下り回線の数減らしすぎた場合には、たとえば実施形態1で説明したように、下り回線を増加して下り回線数を調整するなどして所要の減少処理を行う。

【0047】下り回線の減少処理手順が完了したと確認されると、図4に示す処理が終了して、残った下り回線によってデータの送受信がされる。このように、BS2からMS3へデータを送信する下り回線の数量を減少させることで、BS2と他のMSとの間で使用できる下り回線が増加するので、BS2に接続されている他のMS

のデータの伝送効率を上げることができる。

【0048】なお、本実施形態では、バッファ21に蓄えられているデータ量が所定の境界値を下回っているときに、下り回線数をたとえば半減させる場合を例に説明したが、1/3に減らすとか1/4に減らすとしてもよい。

【0049】（実施形態4）つぎに、図4を用いて、上り回線の数量を減少させる場合の動作について説明する。なお、本実施形態の無線通信システムの構成は、図1、図2と同様である。

【0050】まず、実施形態1と同様に無線回線の数決定され、その後、実際に無線回線が形成される。そして、上位プロトコル制御部33からのデータが、MS3内のバッファ31に一時的に蓄積されて、送信タイミングなどが調整されてからデータの送信が開始する。すると、実施形態1と同様に、タイマ41からの信号によって所定時間が経過したと判別されると（ステップA11）、バッファ31に蓄積されているデータ量と境界値とを比較する（ステップA12）。

【0051】このときバッファ31に蓄積されているデータ量が境界値未満であると確認された場合には図4に示す処理を終了し、一方、そうでない場合には（ステップA13）、不要な上り回線が存在するとみなして、増減手段44によって実際に形成している上り回線数をたとえばTIA/EIA-95-Bや、TIA/EIA/IS-707-Aの規定に基づいて、たとえば半減する（ステップA14）。なお、ステップA12でバッファ21のデータの蓄積量と比較として用いられる境界値はたとえば数byteのように非常に小さい値としている。

【0052】そして、上り回線の減少処理手順が完了したかどうかを増減手段44によって確認する（ステップA15）。上り回線の減少処理手順が完了したと確認されると、図4に示す処理が終了して、残った上り回線によってデータの送受信がされる。このように、MS3からBS2へデータを送信する上り回線の数量を減少させることで、BS2と他のMSとの間で使用できる上り回線が増加するので、BS2に接続されている他のMSのデータの伝送効率を上げることができる。

【0053】以上本発明の各実施形態では、無線回線数を増減する場合を例に説明したが、無線チャネルや周波数帯域数を増減することによってデータの伝送効率を向上させてもよい。

【0054】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明は、基地局のバッファ又は移動局のバッファのデータ蓄積量を計測して、このデータ蓄積量と第1、第2のしきい値とを比較する。そして、比較結果に基づいてデータ蓄積量が第1のしきい値と第2のしきい値の間になるように上り回線の数量を増減するため、基地局と移動局との間で使用している上り回線数を増減して、非音声データを効

率よく送受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の無線通信システムの構成図である。

【図2】図1のMS3、BS2及び制御装置4の内部構成を示すブロック図である。

【図3】無線回線の数量を増加させる場合の動作を示すフローチャートである。

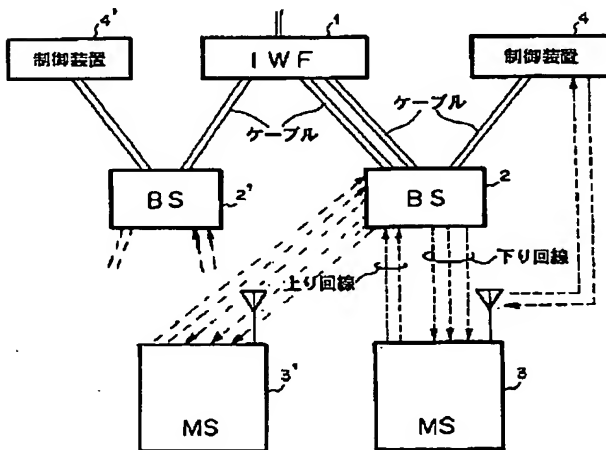
【図4】無線回線を数量を減少させる場合の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 IWF

2, 2' BS

【図1】



3, 3' MS

4, 4' 制御装置

21, 31 バッファ

22, 32 RLP制御部

33 上位プロトコル制御部

23, 34 送信手段

24, 35 受信手段

25, 36 決定手段

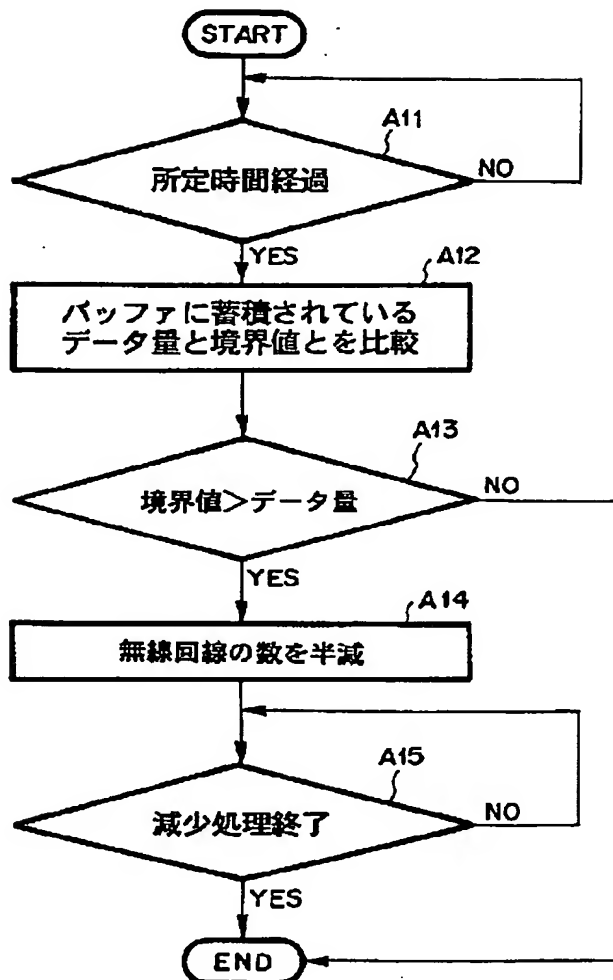
41 タイマ

10 42 計測手段

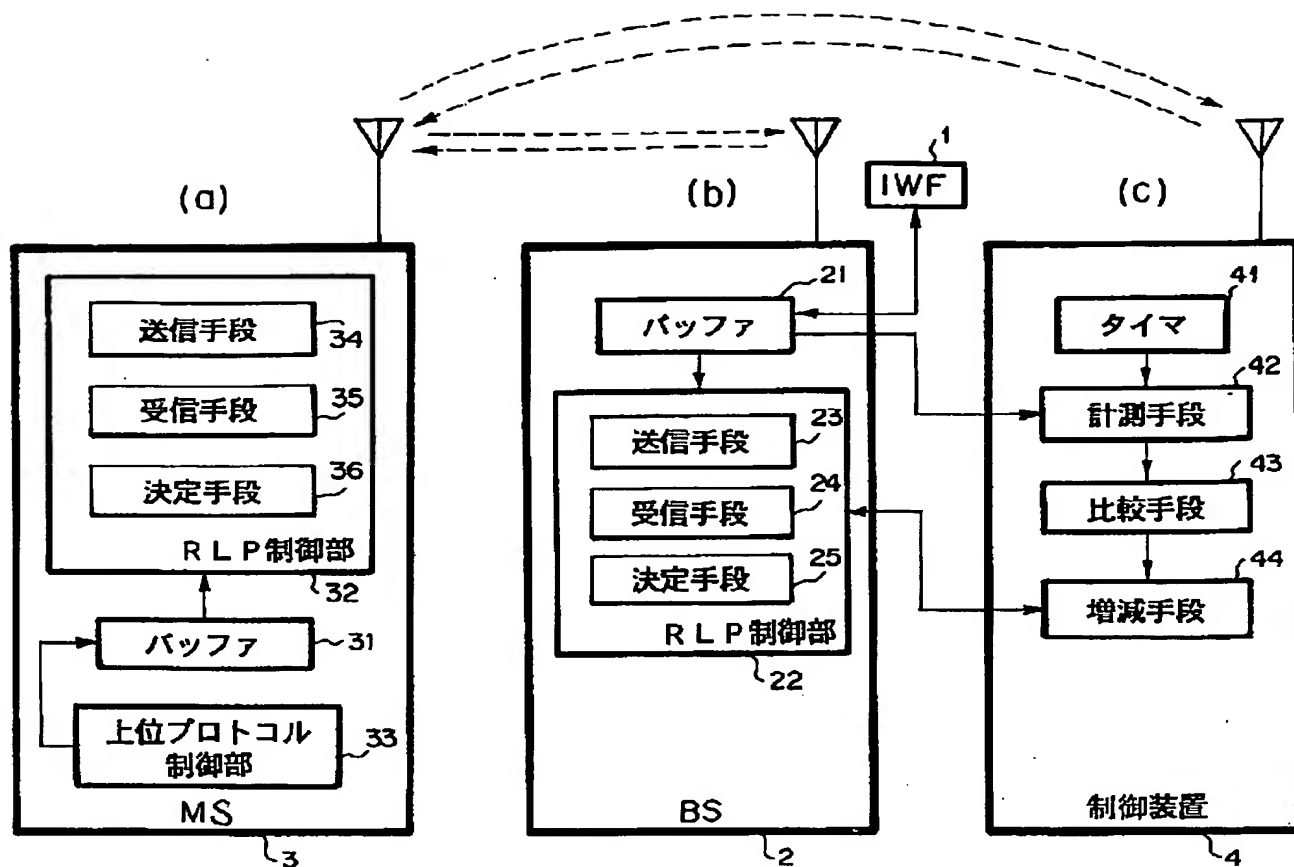
43 比較手段

44 増減手段

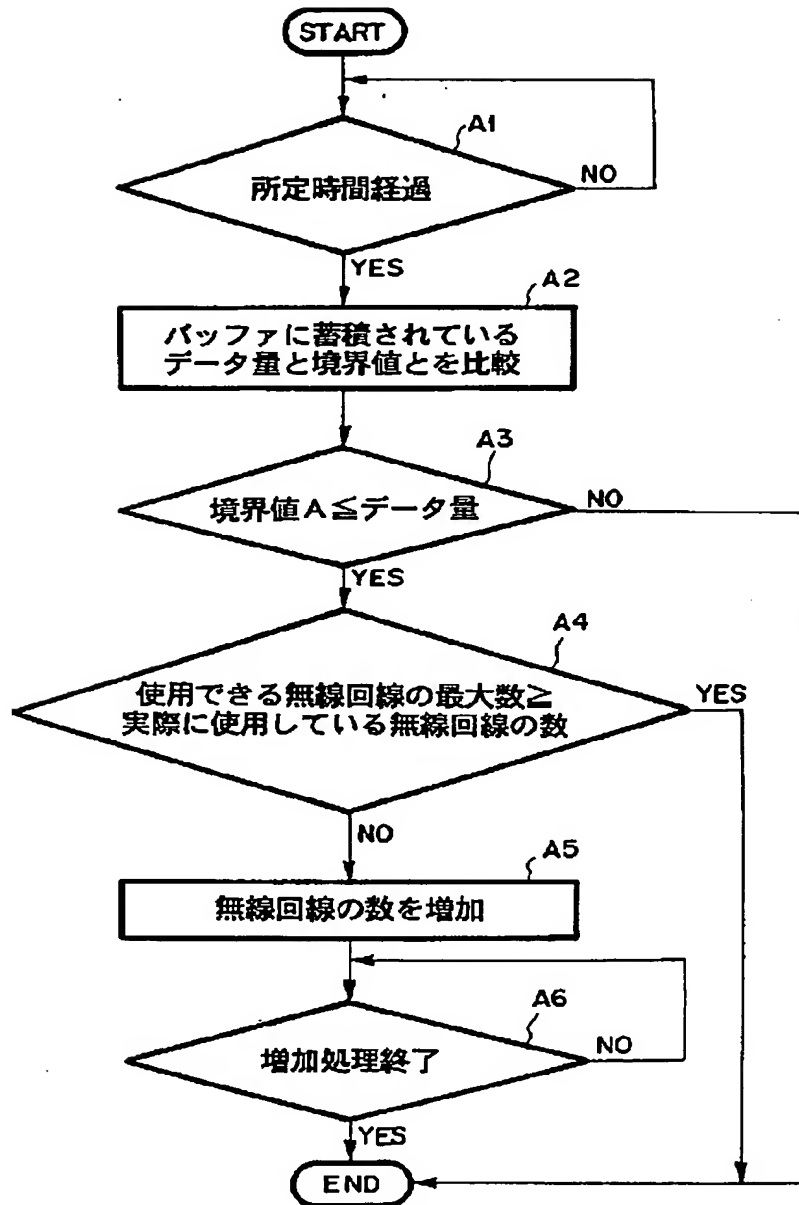
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04L 29/08

識別記号

FI

H04L 13/00

テーマコード* (参考)

307Z

F ターム(参考) 5K030 GA02 GA13 HA08 HC09 JL01
JL04 JT09 KA03 LC11 MA13
MB15
5K034 AA01 BB06 EE03 HH50 HH64
5K042 AA08 DA00 FA01 FA15 GA01
JA01 NA04
5K067 AA13 BB04 DD30 DD52 DD53
DD57 EE02 EE10 EE23 EE66
HH22 HH23 KK15 LL11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.